

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been ~~translated~~ by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The management equipment which is installed by the medical equipment installed by the site and the center in which it separates from the above-mentioned site and is located, and manages maintenance check of the above-mentioned medical equipment was mutually connected possible [a communication link] through the telephone line. In the remote diagnostic system of medical equipment to said medical equipment side When an abnormal occurrence is judged by self-test means to perform the diagnostic program about a self functional test, abnormality decision means to judge the abnormalities on a self function based on the diagnostic result of this self-test means, and this abnormality decision means The automatic call means which connects a circuit with said management equipment automatically through said telephone line, If a circuit is connected with this automatic call means, while having an information transfer means to transmit the diagnostic result of the above-mentioned self-test means, and the decision result of the above-mentioned abnormality decision means to said center through the above-mentioned telephone line The remote diagnostic system of the medical equipment characterized by having a restoration command means to perform the directions for restoring the abnormalities of the above-mentioned medical equipment based on the information transmitted by the above-mentioned information transfer means in said management equipment side.

[Claim 2] Said medical equipment is medical equipment according to claim 1 which is an X-ray CT scanner.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the remote diagnostic system of medical equipment, and relates to the remote diagnostic system which tied with the telephone line the medical equipment especially installed in sites, such as a hospital, and the center which manages the medical equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a remote diagnostic system which tied with the telephone line the medical equipment (for example, X-ray CT scanner) installed in sites, such as a hospital, and the center (for example, works) which manages from a remote place whether the function of this medical equipment is normal. In this remote diagnostic system, medical equipment is periodically called through the telephone line from a center, and the diagnostic program by the side of equipment is usually started. By this diagnostic program, the diagnosis about the function of medical equipment is carried out and that diagnostic result is again returned to a center through the telephone line. So, in the center, a diagnostic result is analyzed and a judgment of being an abnormal occurrence is made. In addition, the timing which emits the remote command of diagnostic-program starting of a center is not necessarily periodical, and as well as **** when the information on the abnormal occurrence from the staff (for example, the operator by the side of a hospital, a service engineer, etc.) directly engaged in management and maintenance check of medical equipment in a site enters, it can carry out an extraordinary diagnosis.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional remote diagnostic system, since a center side was the configuration that the diagnostic program by the side of equipment is started only after causing action even if it is which [of a periodic diagnosis and an extraordinary diagnosis] case, there was a problem that the time amount to malfunction detection delayed. For example, in the case of the periodic diagnosis, although a diagnostic program is started periodically, when abnormalities have occurred, long duration may already have passed by the malfunction detection. When such, it could not respond to the abnormal occurrence of medical equipment promptly, but the condition of the abnormalities in equipment was prolonged, and there was a problem of having a bad influence on a medical action not a little. Moreover, in an extraordinary diagnosis, since the report in the center from the operator of a hospital was required, the time amount from an abnormal occurrence to the management became long inevitably, and there was the same problem as ****.

[0004] This invention solves the problem of the conventional remote diagnostic system mentioned above, catches the abnormal occurrence of medical equipment promptly, shortens the time amount to restoration as much as possible, and aims at eliminating the condition of the abnormalities in equipment of long duration.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the remote

diagnostic system of the medical equipment concerning this invention It is that with which the management equipment which is installed by the medical equipment (for example, X-ray CT scanner) installed by the site and the center in which it separates from the above-mentioned site and is located, and manages maintenance check of the above-mentioned medical equipment was mutually tied possible [a communication link] through the telephone line. To said medical equipment side When an abnormal occurrence is judged by self-test means to perform the diagnostic program about a self functional test, abnormality decision means to judge the abnormalities on a self function based on the diagnostic result of this self-test means, and this abnormality decision means The automatic call means which connects a circuit with said management equipment automatically through said telephone line, If a circuit is connected with this automatic call means, while having an information transfer means to transmit the diagnostic result of the above-mentioned self-test means, and the decision result of the above-mentioned abnormality decision means to said center through the above-mentioned telephone line Said management equipment side is equipped with a restoration command means to perform the directions for restoring the abnormalities of the above-mentioned medical equipment based on the information transmitted by the above-mentioned information transfer means.

[0006]

[Function] In a medical equipment side, a self-test means performs a diagnostic program itself to proper timing, and inspects a self function. Although the abnormal occurrence on a function of an abnormality decision means is judged based on this diagnostic result, when that abnormal occurrence is judged, an automatic call means operates and a circuit is automatically connected with the management equipment of a center through the telephone line. If a circuit is connected with this automatic call means, the diagnostic result of a self-test means and the decision result of an abnormality decision means will be transmitted to the management equipment of a center through the telephone line by the information transfer means. The restoration command means by the side of management equipment performs directions for restoring the abnormalities of medical equipment based on the information transmitted, such as ordering it arrangements of a repair part.

[0007]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 7 .

[0008] The remote diagnostic system of this example carries out the telediagnosis of two or more sets of X-ray CT scanners. In this remote diagnostic system, as shown in drawing 1 , the X-ray CT scanners 10a and 10b as medical equipment and --10n are respectively installed by two or more hospitals A, B, --, N as a site, and these X-ray CT scanners 10a and 10b and the computer which is --10n are connected according to the individual through Modems 11a, 11b, --, 11n at the telephone line 12. Modems 11a, 11b, --, 11n may be the X-ray CT scanners 10a, 10b, --, 10n and another object, and could be built into the computer inside a scanner by one.

[0009] Moreover, the computer 14 of a service center S is connected to the above-mentioned telephone line 12 through the modem 13. A service center S carries out the centralized control of the maintenance check of the X-ray CT scanners 10a, 10b, --, 10n of each hospital A-N, and each hospital A-N and the communication link of it are attained by the communication network of the telephone line 12 mentioned above. The computer 14 of a service center S is equivalent to the management equipment of invention.

[0010] Furthermore, the above-mentioned telephone line 12 is connected possible [a communication link] also like the works FT of the manufacturer who manufactured the X-ray CT scanners 10a, 10b, --, 10n, the service stations STa and STb in its duty which bear maintenance check of the X-ray CT scanners 10a, 10b, --, 10n, --STn.

[0011] Subsequently, the flow of a diagnosis of the above-mentioned remote diagnostic system is explained based on drawing 2 .

[0012] Steps 20-30 of drawing 2 are processings carried out in a medical equipment side, i.e.,

X-ray CT scanners [10a-10n] each. First, the computer of X-ray CT scanner 10a (- 10n) is carrying out the usual photography processing in step 20. Processing of the self-test of step 21 is performed to the proper timing under this operation (for example, before completing a certain patient's photography and moving to the next patient's photography). At this step, the computer of scanner 10a (- 10n) runs itself the equipment side diagnostic program memorized beforehand, and obtains that diagnostic result. Subsequently, it shifts to step 22 and judges whether the computer of scanner 10a (- 10n) has abnormality data which show abnormalities as a function of a scanner in a diagnostic result. In step 22, when it is decision of (NO) without abnormality data, it returns to usual processing of step 20, but when it is decision with abnormality data (YES), it shifts to step 23.

[0013] At step 23, when it judges whether it is what shows the error which can recover the abnormality data found at step 22 and is judged as (NO) which is an unrecoverable error, steps 24-26 are processed continuously. At step 24, there are abnormality data and the error of the display of an unrecoverable purport, for example, "...., occurred. a service center is connected with. " -- it is displayed on the monitor of scanner 10a (- 10n). Subsequently, at step 25, when the computer of scanner 10a (- 10n) starts an automatic call processing program, the computer 14 of a service center S is automatically called through modem 11a (- 11n), the telephone line 12, and a modem 13, and between both computers is connected. Subsequently, at step 26, data, such as hysteresis information by the side of the abnormality data collected by then and a scanner, are transmitted to a service center S through the connected telephone line by scanner 10a (- 10n).

[0014] Although YES, i.e., abnormality data, was detected by decision of the above-mentioned step 23, when it is judged that it is a recoverable error, after shifting to step 27 and recording on an error log on the other hand, it shifts to step 28. At step 28, it judges whether there are many error occurrences (frequency) by processing of comparing with the threshold defined beforehand. there are many specific error occurrences (frequency) as a result of this decision (YES) -- ** -- usual processing of the step 20 when carried out, after the automatic call processing to the service center S of step 29 and the data transfer processing to the service center S of step 30 were similarly given with having mentioned above -- return -- processing is usually made possible in parallel. At step 28, few, error occurrences (frequency) return to usual processing of step 20, when [if it cannot specify that it is still an abnormal condition,] carrying out, (NO) and.

[0015] Furthermore, processing of steps 31-33 which the computer 14 by the side of a service center performs is explained. First, at step 31, the data transmitted from X-ray CT scanner 10a (- 10n) through the telephone line 12 are received at any time, and the data is analyzed. Subsequently, at step 32, the correspondence (for example, exchange of components, repair) for canceling the abnormal condition of scanner 10a (- 10n) is issued to a service base or works based on the analysis result in step 31. The official announcement of this correspondence processing may be performed through that network, when a service base and works are connected by network through the same telephone line, and when not connected by network, it notifies the operator of a service center of that, and it may be made to perform it by another means of communications from an operator. Furthermore, at step 33, it lets the telephone line pass from a service center S to the scanner 10a (- 10n) side, and the contents of correspondence in step 32 are transmitted.

[0016] The computer by the side of scanner 10a (- 10n) which received the transfer of these contents of correspondence is step 34, and is the contents of correspondence (for example, I connected with "service center.) to that monitor. please wait for the communication from the service station of charge. " -- displaying, scanner 10a (- 10n) goes into a standby condition.

[0017] By this, at the above-mentioned step 32, the correspondence to an abnormal condition would be requested, for example, Works FT will ship a required repair part in Hospital A (- N) or the service station STa (- STn) in their duty, and the service station STa (- STn) in its duty from which correspondence was requested at step 32 will dispatch a service engineer to Hospital A (- N) similarly.

[0018] For this reason, even if X-ray CT scanner 10a (- 10n) breaks down, restoration of the

abnormality situation can be started immediately, the down time of a scanner can be shortened as much as possible, without waiting for communication of the operator by the side of a hospital, and the trouble to a medical action can be kept to the minimum.

[0019] In addition, it may be made to connect the telephone line 12 only at the time of data transmission or transmission of a correspondence result, and as long as it says by drawing 2, you may make it connect it to steps 26, 31-34.

[0020] In above-mentioned drawing 2, processing of step 21 forms the self-test means of this invention, step 22 forms the abnormality decision means of this invention, and step 25 forms the automatic call means of this invention further. Moreover, step 26 forms the information transfer means of this invention. Furthermore, processing of steps 31 and 32 forms the restoration command means of this invention.

[0021] Here, the example of steps 21-23 in drawing 2 mentioned above, the self-test processing consisting mainly of 27 and 28, and abnormality decision processing is explained based on drawing 3 - drawing 7.

[0022] The diagnostic example of an image re-component is shown in drawing 3. X-ray CT scanner 10a (-- 10n) first orders the image reconstruction which used the raw data for a test for the reconstruction arithmetic unit for the raw data for a test in read-out and step 41 in step 40 of drawing 3 from the magnetic disk. Subsequently, it shifts to step 42, the image for a test memorized beforehand is compared with the reconfigured image, and it judges whether in step 43, both are in agreement. When it is O.K. (that is, both images coincidence) at this step 43, it judges whether it is continuation of a test at step 44, when continuing, it returns to step 40, and when not continuing, it shifts to decision of step 45. At step 45, it judges whether abnormality data are in the inside which carried out the convention times test till then, when there are no abnormality data, processing is ended, and when there are abnormality data, a monitor display to that effect, center automatic call, and data transfer (refer to processing of steps 24-26 of drawing 2) are performed. on the other hand, it is not O.K. at step 43 (that is, both images are not in agreement) -- it is -- a case judges whether it is continuation of a test at step 46, and in YES, after memorizing abnormality data at step 47, the processing mentioned above is repeated. However, in NO, a monitor display, center automatic call, and data transfer are similarly performed with having mentioned above.

[0023] Moreover, the diagnostic example at the time of the usual scan of an x-ray high-voltage generator is shown in drawing 4. In addition, the hardware configuration to this diagnosis is shown in drawing 5.

[0024] First, it explains from the hardware configuration of drawing 5. This x-ray high-voltage generator has the high-pressure transformer 51 connected to the X-ray control section 50, and X-ray tube 53 is connected to the secondary of this high-pressure transformer 51 as a load through rectifier circuits 52 and 52. Rectifier circuits 52 and 52, the tube electric current detector 54 which has an operational amplifier and a comparator respectively between X-ray tubes 53, and the tube voltage detector 55 are connected, and those detecting signals are supplied at CPU56. In addition, the reference voltage equivalent to the tube electric current, the upper limit of *****, and a lower limit is respectively supplied to each comparator of detectors 54 and 55.

[0025] The above CPU 56 operates, as shown in drawing 4. That is, it judges that it is error generating of step 61 to proper timing while usually ordering it the scan at step 60 of drawing 4. This judgment is made with reading the detecting signal of logical level supplied from the above-mentioned tube electric current detector 54 and the tube voltage detector 55, and checking items, such as the fault tube electric current, fault tube voltage, an overcurrent of a main circuit, X-ray tube overheat, and abnormalities in a flow of a heat exchanger. In NO (with no error generating), it returns to step 60 by this decision, but in YES (error generating), it judges whether it is the fatal error of step 62. In YES (it is a fatal error), a monitor display, center automatic call, and

data transfer as well as processing of steps 24-26 of drawing 2 are performed by this decision. However, in NO (it is not a fatal error), it shifts to step 63, and abnormality data are recorded, and it shifts to step 64 further, and judges whether the occurrence frequency of an error is larger than a reference value. When a judgment of NO is made at this step 64, it returns to step 60, but when a judgment of YES (error occurrence frequency is large) is made, a monitor display, center automatic call, and data transfer are performed.

[0026] Furthermore, the diagnostic example at the time of the exposure in the test condition of an x-ray high-voltage generator is shown in drawing 6. In addition, the hardware configuration to this diagnosis is shown in drawing 7.

[0027] If it explains from the hardware configuration of drawing 7, the tube electric current detector 54 and the tube voltage detector 55 where this x-ray high-voltage generator has an operational amplifier and an A/D converter respectively between rectifier circuits 52 and 52 and X-ray tube 53 are connected, and those detecting signals are supplied to CPU56. Other circuits are the same as that of a thing given in drawing 5.

[0028] The above CPU 56 operates, as shown in drawing 6. That is, X-ray exposure in a test condition is performed at step 70 of drawing 6, and tube voltage, the tube electric current, and exposure time amount judge whether it is the inside of tolerance at step 71. When referred to as NO (it is not in tolerance) by this decision, a monitor display, center automatic call, and data transfer are performed like the above-mentioned. However, when referred to as YES (it is in tolerance), if it shifts to step 72, it judges whether it is continuation of a test and it becomes YES (continuation of a test), it will return to step 70, but processing will be finished if it becomes NO (test continuation is not carried out).

[0029] In addition, about the example mentioned above, various modifications are possible.

[0030] You may make it 1st change the call place of an automatic call according to decision of being a recoverable error (that is, it not being a fatal error). For example, if it is made to make the service station STa (- STn) of charge carry out an automatic call directly in a fatal error, the treatment according to the urgency will be attained.

[0031] It may be made to run at Nighttime the self diagnostic program mentioned above in the 2nd, and when it is not a fatal error as a result of the self-test (for example, error at the time of the image reconstruction produced at 1 time of a rate in thousands of times), the automatic call processing program by the side of a scanner is started, and it lets the modem by the side of a scanner pass, and performs the automatic call of a service center S. And scanner side information, abnormal occurrence time, abnormality data, etc. are transmitted to the service center S, and after a transfer is made to carry out use continuation as a usual system. Moreover, processing of these single strings is good also as software processing in the background of usual use of a scanner.

[0032] When it judges that he wants to know the still more detailed abnormal condition of scanner 10a (- 10n) by the analysis result [which starts / 3rd / processing of step 31 of drawing 2], and service center S side, Another diagnostic program can be run from a center side to an equipment side, or an equipment side can be ordered automatic setting modification in the mode in which an error is avoided (refer to step 31 of drawing 8 a: the step of the same sign as drawing 2 shows the same processing all over this drawing). In addition, after directing processing of the telediagnosis from a center side, when a circuit is once separated and the processing by the side of medical equipment is completed, an automatic call is carried out and the system which carries out data transfer is also possible. Only when it judges that it is at the abnormality time at this time, it may be made to carry out an automatic call.

[0033] When an error usually occurs while in use, you may make it make an operator make the important point of the automatic call to a service center S, and an unnecessary judgment on the 4th.

[0034] A means 5th to perform an automatic call according to decision of an operator may be established. That is, the abnormality information which the operator has noticed is made to input,

an automatic call is carried out based on actuation of an operator, and those information is transmitted. A transfer of various kinds of faults for which this does not depend on an automatic self-test is attained. If the operator enables it to specify an urgency at this time, a request of a rather famous operator etc. can come to hand. That is, it is a low improvement of an urgency, a request, etc., and a service station can be connected with specially or the information which is not like [which calls and demands a service engineer], either can be collected honestly.

[0035] As mentioned above, even if it is the error which will be detected by an intermittent error and activation (for example, X-ray tube discharge etc.) of a diagnostic program if it is a fatal error (for example, failure of an X-ray tube, failure of a berth, etc.), or an improvement request of an operator, the urgency and frequency are judged accurately, and an automatic call is suitably carried out according to the decision result, and correspondence treatment lectures. For this reason, the down time of medical equipment can be decreased sharply and that function can be demonstrated fully.

[0036] Moreover, according to the example mentioned above, between the X-ray CT scanner as medical equipment, and a service center, since it has connected by the general telephone line, compared with the case where a dedicated line is installed, it can apply at low cost. Moreover, if there are a modem and a processing program for an automatic call, since it is realizable, with medical equipment equipped with a computer like an X-ray CT scanner, the automatic call which used the telephone line can make a computer serve a double purpose, and serves as a system cheap also in hardware.

[0037] In addition, the number of the medical equipment in this invention is also arbitrary, without being limited to an X-ray CT scanner. For example, as medical equipment, you may be magnetic resonance imaging and nuclear medicine diagnostic equipment, and the configuration of connecting the medical equipment of a different class as the connection configuration with a center, and connecting still more nearly single equipment and center may be used. Moreover, what is necessary is just the device which can carry out remote management of the functional diagnosis of medical equipment, without being limited to what is not necessarily called a service center as a center of this invention. Furthermore, the site in this invention says the location in which medical equipment is installed, and there is no need of not necessarily being called "- hospital."

[0038]

[Effect of the Invention] As explained above, the remote diagnostic system of the medical equipment concerning this invention The telephone line is minded for medical equipments, such as an X-ray CT scanner installed by the site, and the management equipment installed by the center. Possible [a communication link] mutually to a medical epilogue and equipment side When the diagnostic program about a self functional test is performed, the abnormalities on a function are judged based on the diagnostic result and an abnormal occurrence is judged While connecting the circuit with management equipment automatically through the telephone line and transmitting the self-test result and the abnormality decision result to the center through the telephone line, it was made to perform the directions for restoring the abnormalities of medical equipment based on the information transmitted to the management equipment side. For this reason, the effect which the abnormalities in equipment have on a medical action while the down time of medical use equipment since an abnormal condition is quickly restored in order not to need the operator report by the side of the center from the starting side of the diagnostic program from a center side and a site side, but to start a diagnostic program oneself [medical equipment] and to catch the abnormal occurrence of medical equipment promptly is shortened and being able to employ medical equipment efficiently can be stopped to the minimum.

[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-062130

(43)Date of publication of application : 04.03.1994

(51)Int.Cl.

H04M 11/00

(21)Application number : 04-216886

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

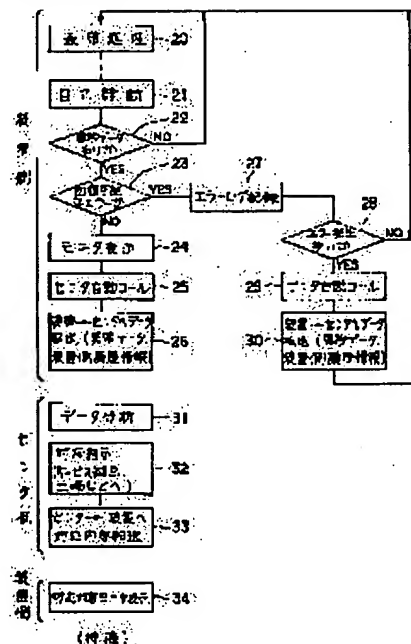
(22)Date of filing : 14.08.1992

(72)Inventor : TANAKA SHIGERU

(54) REMOTE DIAGNOSIS SYSTEM FOR MEDICAL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten the down time of a medical device by quickly detecting the abnormality of the medical device on the site of a hospital or the like.
CONSTITUTION: An X-ray CT scanner as the medical device installed in a hospital and a computer as the management device of a service center are made into a network so that they can communicate with each other through a telephone line. A computer on the scanner side starts a self-diagnosis program at a proper timing by itself (step 21) and judges whether abnormal data exists or not (step 22). If abnormal data exists and an error is unrecoverable, this computer automatically calls the center and transfers information such as data gathered till then and the judged result to the center through the telephone line (steps 23 to 26). The computer on the center side analyzes contents of reception data and indicates a countermeasure like parts replacement processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-03494

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.03.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-62130

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl.

H04M 11/00

識別記号

301

庁内整理番号

8627-5K

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平4-216996

(22)出願日 平成4年(1992)8月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 田中 茂

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社

東芝無線工場内

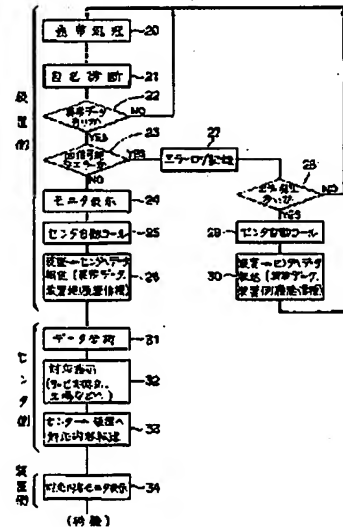
(74)代理人 弁護士 波多野 久 (外1名)

(54)【発明の名称】 医用装置の遠隔診断システム

(57)【要約】

【目的】病院などのサイトの医用装置の異常を迅速に検出し、医用装置のダウンタイムを短縮させる。

【構成】病院に据え付けた医用装置としてのX線CTスキャナとサービスセンタの管理装置としてのコンピュータとを電話回線を介して通信可能にネットワーク化。スキャナ側のコンピュータは、自己診断プログラムを適宜なタイミングで自ら起動し(図2ステップ21)、異常データが有るかを判断(同図ステップ22)。異常データがあって回復不能なエラーならば、センタに自動コールし、電話回線を介してそれまでの収集データ及び判断結果などの情報をセンタに転送(同図ステップ23~26)。センタ側のコンピュータは、受信データの内容を分析し、部品交換処置などの対応を指示(同図ステップ31、32)。



(2)

特開平6-62130

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サイトに据え付けられた医用装置と、上記サイトから離れて位置するセンタに据え付けられ且つ上記医用装置の保守点検を管理する管理装置とが電話回線を介して相互に通信可能に結ばれた、医用装置の遠隔診断システムにおいて、前記医用装置側には、自己の機能検査に関する診断プログラムを実行させる自己診断手段と、この自己診断手段の診断結果に基づいて自己の機能上の異常を判断する異常判断手段と、この異常判断手段により異常発生が判断されたときに、前記電話回線を介して前記管理装置に自動的に回線を繋ぐ自動コール手段と、この自動コール手段により回線が繋がると、上記自己診断手段の診断結果及び上記異常判断手段の判断結果を上記電話回線を介して前記センタに転送する情報転送手段とを備え、前記管理装置側には、上記情報転送手段により転送されてくる情報に基づいて上記医用装置の異常を修復するための指示を行う修復指令手段を備えることを特徴とする医用装置の遠隔診断システム。

【請求項2】 前記医用装置はX線CTスキャナである請求項1記載の医用装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、医用装置の遠隔診断システムに係り、とくに、病院などのサイトに設置された医用装置と、その医用装置を管理するセンタとを電話回線で結んだ遠隔診断システムに関する。

【0002】

【従来の技術】病院などのサイトに設置された医用装置（例えばX線CTスキャナ）と、この医用装置の機能が正常か否かを遠隔地から管理するセンタ（例えば工場）とを電話回線で結んだ遠隔診断システムがある。この遠隔診断システムにおいては、通常、センタから電話回線を介して定期的に医用装置を呼び出し、装置側の診断プログラムを起動させる。この診断プログラムによって医用装置の機能に関する診断が実施され、その診断結果が再び電話回線を介してセンタに戻される。そこで、センタでは、診断結果を分析し、異常発生か否かの判断を下すのである。なお、センタが診断プログラム起動の遠隔指令を発するタイミングは必ずしも定期的ではなく、サイトにおいて医用装置の運営及び保守点検に直接携わるスタッフ（例えば病院側のオペレータ、サービスエンジニアなど）からの異常発生の情報が入ったときにも上述と同様に臨時の診断を実施できるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の遠隔診断システムにおいて、定期診断及び臨時診断のいずれの場合であっても、センタ側がアクションを起こして初めて、装置側の診断プログラムが起動されるという構成であるため、異常検出までの時間が長期化するという

問題があった。例えば、定期診断の場合には、診断プログラムが定期的に起動されるが、異常が発生しているときには、その異常検出までに既に長時間が経過していることもある。このようなときには、医用装置の異常発生に速やかに対応できず、装置異常の状態が長引き、医療行為に少なからず悪影響を及ぼすという問題があった。また、臨時診断の場合には、例えば病院のオペレータからセンタへの通報が必要であるから、異常発生からその対処までの時間が必然的に長くなり、上述と同様の問題があった。

【0004】本発明は、上述した従来の遠隔診断システムの問題を改善するもので、医用装置の異常発生を速やかに対応し、修復までの時間を極力短縮して、長時間の装置異常の状態を排除することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係る医用装置の遠隔診断システムは、サイトに据え付けられた医用装置（例えばX線CTスキャナ）と、上記サイトから離れて位置するセンタに据え付けられ且つ上記医用装置の保守点検を管理する管理装置とが電話回線を介して相互に通信可能に結ばれたもので、前記医用装置側には、自己の機能検査に関する診断プログラムを実行させる自己診断手段と、この自己診断手段の診断結果に基づいて自己の機能上の異常を判断する異常判断手段と、この異常判断手段により異常発生が判断されたときに、前記電話回線を介して前記管理装置に自動的に回線を繋ぐ自動コール手段と、この自動コール手段により回線が繋がると、上記自己診断手段の診断結果及び上記異常判断手段の判断結果を上記電話回線を介して前記センタに転送する情報転送手段とを備え、前記管理装置側には、上記情報転送手段により転送されてくる情報に基づいて上記医用装置の異常を修復するための指示を行う修復指令手段を備える。

【0006】

【作用】医用装置側では、自己診断手段が適宜なタイミングで自ら診断プログラムを実行して自己の機能を検査する。この診断結果に基づいて、異常判断手段が機能上の異常発生を判断するが、その異常発生が判断されたときには、自動コール手段が作動し、電話回線を介してセンタの管理装置に自動的に回線を繋ぐ。この自動コール手段により回線が繋がると、情報転送手段により、自己診断手段の診断結果及び異常判断手段の判断結果が電話回線を介してセンタの管理装置に転送される。管理装置側の修復指令手段は、修理部品の手配を指令するなど、転送されてくる情報に基づいて医用装置の異常を修復するための指示を行う。

【0007】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図1～図7を参照して説明する。

【0008】この実施例の遠隔診断システムは、複数台

(3)

特開平6-62130

3

のX線CTスキャナの遠隔診断を実施するものである。この遠隔診断システムでは、図1に示すように、サイトとしての複数の病院A、B、…、Nに医用装置としてのX線CTスキャナ10a、10b、…、10nが各々組み付けられており、このX線CTスキャナ10a、10b、…、10nのコンピュータは個別にモデム11a、11b、…、11nを介して電話回線12に接続されている。モデム11a、11b、…、11nは、X線CTスキャナ10a、10b、…、10nと別体であってもよいし、スキャナ内部のコンピュータに一体に組み込まれたものであってもよい。

【0009】また、上記電話回線12には、モデム13を介してサービスセンタSのコンピュータ14が接続されている。サービスセンタSは、各病院A～NのX線CTスキャナ10a、10b、…、10nの保守点検を集中管理するもので、上述した電話回線12の通信ネットワークにより各病院A～Nと通信可能になっている。サービスセンタSのコンピュータ14は、発明の管理装置に対応する。

【0010】さらに、上記電話回線12は、X線CTスキャナ10a、10b、…、10nを製造したメーカーの工場Fと、X線CTスキャナ10a、10b、…、10nの保守点検を担う担当サービスステーションSTa、STb、…、STnにも同様に通信可能に接続されている。

【0011】次いで、上記遠隔診断システムの診断の流れを図2に基づいて説明する。

【0012】図2のステップ20～30は医用装置側、即ちX線CTスキャナ10a～10nの各々において実施される処理である。まず、X線CTスキャナ10a（～10n）のコンピュータは、ステップ20において、通常の撮影処理を実施している。この実施中の適宜なタイミング（例えば、ある患者の撮影が完了して次の患者の撮影に移る前）で、ステップ21の自己診断の処理を実行する。このステップでは、スキャナ10a（～10n）のコンピュータは予め記憶している装置側診断プログラムを自ら走らせて、その診断結果を得る。次いでステップ22に移行し、スキャナ10a（～10n）のコンピュータは診断結果中に、スキャナの機能として異常を示す異常データが有るか否かを判断する。ステップ22において、異常データが無い（NO）の判断のときはステップ20の通常処理に戻るが、異常データが有る（YES）の判断のときはステップ23に移行する。

【0013】ステップ23では、ステップ22で見つかった異常データが回復可能なエラーを示すものか否かを判断し、回復可能なエラーである（NO）と判断されたときは、続いてステップ24～26の処理を行う。ステップ24では、異常データが有り、回復不能である旨の表示、例えば「……というエラーが発生しました。サー

4

ビスセンタに連絡中です。」がスキャナ10a（～10n）のモニタに表示される。次いでステップ25では、スキャナ10a（～10n）のコンピュータが自動コール処理プログラムを起動することにより、モデム11a（～11n）、電話回線12及びモデム13を介してサービスセンタSのコンピュータ14を自動的に呼び出し、両方のコンピュータ間をつなぐ。次いでステップ26では、スキャナ10a（～10n）でそれまでに収集した異常データ、スキャナ側の履歴情報などのデータが、つながれた電話回線を介してサービスセンタSに転送される。

【0014】一方、上記ステップ23の判断でYES、即ち異常データが検知されたが、回復可能なエラーであると判断されたときは、ステップ27に移行してエラーログに記録した後、ステップ28に移行する。ステップ28で、エラー発生数（頻度）が多いか否かを、予め定めたいしき値と比較するなどの処理によって判断する。この判断の結果、特定のエラー発生数（頻度）が多い（YES）とされたときは、前述したと同様に、ステップ29のサービスセンタSへの自動コール処理、及びステップ30のサービスセンタSへのデータ転送処理に付された後、ステップ20の通常処理に戻り、通常処理を並行して可能にする。ステップ28で、エラー発生数（頻度）が少なく（NO）、未だ異常状態であるとは特定できないとするときは、ステップ20の通常処理に戻る。

【0015】さらに、サービスセンタ側のコンピュータ14が実行するステップ31～33の処理を説明する。まず、ステップ31では、電話回線12を介してX線CTスキャナ10a（～10n）から転送されたデータを例えば随時受信し、そのデータを分析する。次いでステップ32では、ステップ31での分析結果に基づいて、スキャナ10a（～10n）の異常状態を解除するための対応（例えば部品の交換、修理）をサービス拠点や工場に発令する。この対応処理の発令は、サービス拠点や工場が同じ電話回線を通じてネットワーク化されているときは、そのネットワークを介して行ってもよいし、ネットワーク化されていないときは、サービスセンタのオペレータにその旨告知し、オペレータから別の通信手段で行うようにしてもよい。さらにステップ33では、サービスセンタSからスキャナ10a（～10n）側へ電話回線を通して、ステップ32での対応内容を転送する。

【0016】この対応内容の転送を受けたスキャナ10a（～10n）側のコンピュータは、ステップ34で、そのモニタに対応内容（例えば、「サービスセンタに連絡致しました。担当のサービスステーションからの連絡をお待ち下さい。」）を表示し、スキャナ10a（～10n）は待機状態に入る。

【0017】これにより、上記ステップ32で異常状態

(4)

特開平6-62130

5

への対応を依頼された、例えば工場Fには必要な修理部品を病院A(～N)又は担当サービスステーションSTa(～STn)に発送するし、同様に、ステップ32で対応を依頼された担当サービスステーションSTa(～STn)は病院A(～N)にサービスエンジニアを派遣したりすることになる。

【0018】このため、X線CTスキャナ10a(～10n)が故障しても、病院側のオペレータの連絡を待たずに、直ちに異常事態の修復作業に入ることができ、スキャナのダウンタイムを極力短縮させ、医療行為への支障を最小限に食い止めることができる。

【0019】なお、電話回線12は、データ伝送や対応結果の伝送時にのみ繋ぐようにしてもよいし、図2で言えば、ステップ26、31～34までの間、繋いでおくようにしてもよい。

【0020】上記図2において、ステップ21の処理が本発明の自己診断手段を形成し、ステップ22が本発明の異常判断手段を形成し、さらに、ステップ25が本発明の自動コール手段を形成している。また、ステップ26が本発明の情報転送手段を形成している。さらに、ステップ31、32の処理が本発明の修復指令手段を形成している。

【0021】ここで、上述した図2中のステップ21～23、27、28を中心とする自己診断処理及び異常判断処理の具体例を図3～図7に基づいて説明する。

【0022】画像再構成装置の診断例を図3に示す。X線CTスキャナ10a(～10n)は、まず、図3のステップ40において磁気ディスクからテスト用生データを読出し、ステップ41において再構成演算装置にテスト用生データを用いた画像再構成を命じる。次いでステップ42に移行し、予め記憶しているテスト用画像と再構成した画像とを比較し、ステップ43において両者が一致しているかを判断する。このステップ43でOK(即ち、両画像が一致)の場合は、ステップ44でテスト継続か否かを判断し、継続する場合はステップ40に戻るし、継続しない場合はステップ45の判断に移行する。ステップ45では、それまで規定回数テストした中に異常データが在るか否かを判断し、異常データが無い場合は処理を終了し、異常データが在る場合はその旨のモニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送(図2のステップ24～26の処理参照)を行う。これに対し、ステップ43でOKでない(即ち、両画像が一致していない)の場合は、ステップ46でテスト継続か否かを判断し、YESの場合はステップ47で異常データを記憶した後、上述した処理を繰り返す。しかし、NOの場合は、上述したと同様にモニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。

【0023】また、X線高電圧装置の通常スキャン時の診断例を図4に示す。なお、この診断に対するハードウェア構成を図5に示す。

6

【0024】最初に、図5のハードウェア構成から説明する。このX線高電圧装置は、X線制御部56に接続された高圧トランス51を有し、この高圧トランス51の2次側に、整流回路52、52を介してX線管53が負荷として接続されている。整流回路52、52とX線管53の間には、演算増幅器、比較器を各々有する管電流検出回路54及び管電圧検出回路55が接続され、それらの検出信号がCPU56に供給されている。なお、検出回路54、55の各比較器には、管電流、管電圧の上

限値、下限値に相当する基準電圧が各々供給されている。

【0025】上記CPU56は、図4に示すように動作する。つまり、図4のステップ60で通常スキャンを指令している間の適宜なタイミングで、ステップ61のエラー発生か否かの判断を行う。この判断は、上記管電流検出回路54及び管電圧検出回路55から供給される、論理レベルの検出信号を読み込んで、過電流、過電圧、主回路の過電流、X線管オーバーヒート、熱交換器のフロー異常などの項目をチェックすることで行う。この判断でNO(エラー発生なし)の場合はステップ60に戻るが、YES(エラー発生)の場合はステップ62の致命的なエラーか否かを判断する。この判断でYES

(致命的なエラーである)の場合は、図2のステップ24～26の処理と同様に、モニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。しかし、NO(致命的なエラーではない)の場合はステップ63に移行して、異常データを記録し、さらにステップ64に移行して、エラーの発生頻度が基準値よりも大きいかを判断する。このステップ64でNOの判断が下されたときはステップ60に戻るが、YES(エラー発生頻度が大きい)の判断が下されたときはモニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。

【0026】さらに、X線高電圧装置のテスト条件での照射時の診断例を図6に示す。なお、この診断に対するハードウェア構成を図7に示す。

【0027】図7のハードウェア構成から説明すると、このX線高電圧装置は整流回路52、52とX線管53の間に、演算増幅器、A/D変換器を各々有する管電流検出回路54及び管電圧検出回路55が接続され、それらの検出信号がCPU56に供給されている。その他の回路は、図5記載のものと同様である。

【0028】上記CPU56は、図6に示すように動作する。つまり、図6のステップ70でテスト条件でのX線照射を行い、ステップ71で管電圧、管電流及び照射時間が許容範囲内か否かを判断する。この判断でNO(許容範囲内ではない)とされたときは、前述と同様に、モニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。しかし、YES(許容範囲内である)とされたときは、ステップ72に移行し、テスト継続か否かを判断し、YES(テスト継続)ならばステップ70に戻る

(5)

特開平6-62130

7

が、NO（テスト継続しない）ならば処理を終える。

【0029】なお、上述した実施例については、種々の変形例が可能である。

【0030】第1に、回復可能なエラーである（即ち、致命的なエラーではない）か否かの判断に応じて、自動コールの呼び出し先を変えるようにしてもよい。例えば、致命的なエラーの場合には直接、担当のサービスステーションSTa（～STn）に自動コールさせるようにすれば、その緊急性に応じた処置が可能になる。

【0031】第2に、前述した自己診断プログラムは夜間に走らせるようにしてもよく、その自己診断の結果、致命的なエラーではない場合（例えば、何千回かに1回の割合で生じる、画像再構成時のエラー）、スキャナ側の自動コール処理プログラムが起動され、スキャナ側のモデムを通して、サービスセンタSの自動呼び出しを行う。そして、スキャナ側情報、異常発生日時、異常データなどをサービスセンタSに転送しておいて、転送後は、通常のシステムとして使用継続できるようにしてもよい。また、これら一連の処理は、スキャナの通常使用のバックグラウンドでのソフトウェア処理としてもよい。

【0032】第3に、図2のステップ31の処理に係る分析結果、サービスセンタS側でスキャナ10a（～10n）の更に詳細な異常状態を知りたいと判断したとき、センタ側から装置側へ別の診断プログラムを走らせたり、エラーを回避するモードへの自動的な設定変更を装置側に指令することができる（図8のステップ31a参照：同図中で図2と同一符号のステップは同一処理を示す）。なお、センタ側から遠隔診断の処理を指示した後、一旦回線を切り離し、医用装置側の処理が終了した時点で、自動コールし、データ転送するシステムも可能である。このとき、異常時であると判断したときのみ、自動コールするようにしてもよい。

【0033】第4に、通常使用中にエラーが発生した場合、サービスセンタSへの自動コールの要、不要の判断をオペレータにさせるようにしてもよい。

【0034】第5に、オペレータの判断に応じて自動コールを行う手段を設けてもよい。即ち、オペレータが気付いた異常情報を入力させ、それらの情報をオペレータの操作に基づき自動コールし、転送するようにする。これにより、自動的な自己診断には依存しない各種の不具合を転送可能になる。このとき、オペレータが緊急度を指定できるようにしておけば、ちょっとしたオペレータの要望なども入手できるようになる。即ち、緊急度の低い改善、要望などであって、サービスステーションにわざわざ連絡したり、サービスエンジニアを呼んで要望するほどでもない情報を地道に収集できる。

【0035】以上のように、致命的なエラー（例えば、X線管の故障、夜台の故障など）であろうと、間欠的なエラー（例えば、X線管放電など）、診断プログラムの

8

実行で検出されるエラー、又はオペレータの改善要望などであろうと、その緊急度、頻度が正確に判断され、その判断結果に応じて適宜に自動コールされ且つ対応処置が講ぜられる。このため、医用装置のダウンタイムを大幅に減少させ、その機能を存分に発揮させることができる。

【0036】また、前述した実施例によれば、医用装置としてのX線CTスキャナ及びサービスセンタ間は、一般の電話回線で接続しているため、専用回線を設置する場合に比べて低いコストで通用できる。また、電話回線を使用した自動コールは、モデムと自動コール用処理プログラムがあれば実現できるから、X線CTスキャナのようなコンピュータを備えた医用装置では、コンピュータを共用でき、ハードウェア的にも安価なシステムとなる。

【0037】なお、本発明における医用装置はX線CTスキャナに限定されることなく、またその数も任意である。例えば、医用装置としては磁気共鳴イメージング装置や核医学診断装置であってもよいし、その接続構成としては異なる種類の医用装置をセンタと接続するものでもよいし、さらに単一の装置とセンタとを接続する構成でもよい。また、本発明のセンタとしては必ずしもサービスセンタと称されるものに限定されることなく、医用装置の機能診断を遠隔管理できる機構であればよい。さらに、本発明におけるサイトは医用装置が設置されている場所を言うのであって、必ずしも「～病院」と呼称される必要はない。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る医用装置の遠隔診断システムは、サイトに据え付けられたX線CTスキャナなどの医用装置と、センタに据え付けられた管理装置とを電話回線を介して相互に通信可能に結び、医用装置側には、自己の機能検査に関する診断プログラムを実行させ、その診断結果に基づいて機能上の異常を判断し、異常発生が判断されたときには、電話回線を介して管理装置に自動的に回線を繋ぐと共に、自己診断結果及び異常判断結果を電話回線を介してセンタに転送すると共に、管理装置側には、転送されてくる情報に基づいて医用装置の異常を修復するための指示を行うようにした。このため、センタ側からの診断プログラムの起動やサイト側からセンタ側へのオペレータ通報を必要とせず、医用装置自ら診断プログラムを起動して、医用装置の異常発生を速やかにとらえるため、異常状態が迅速に修復されることから、医用装置のダウンタイムが短縮して、医用装置を効率的に運用できると共に、装置異常が医療行為に与える影響を最小限に止めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る遠隔診断システムの一例を示す概略ブロック図。

(6)

特開平6-62130

9

10

【図2】自己診断から異常状態修復指令までの処理の一例を示すフローチャート。

【図3】画像再構成時の自己診断及び異常判断の具体例を示すフローチャート。

【図4】X線高電圧装置の自己診断及び異常判断の具体例を示すフローチャート。

【図5】図4の処理を実行するときのハードウェア構成を示すブロック図。

【図6】X線高電圧装置の自己診断及び異常判断の別の具体例を示すフローチャート。

【図7】図6の処理を実行するときのハードウェア構成*

*を示すブロック図。

【図8】自己診断から異常状態修復指令までの処理の別の例を示す部分的なフローチャート。

【符号の説明】

10a~10n X線CTスキャナ

11a~11n モデム

12 電話回線

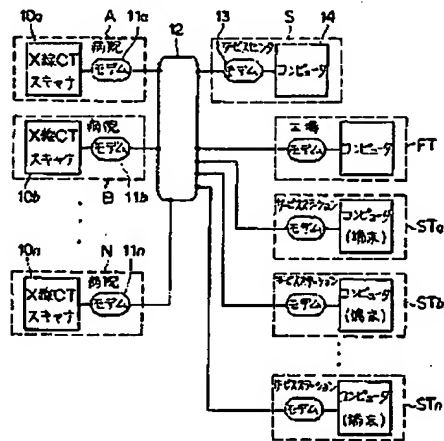
13 モデム

14 コンピュータ

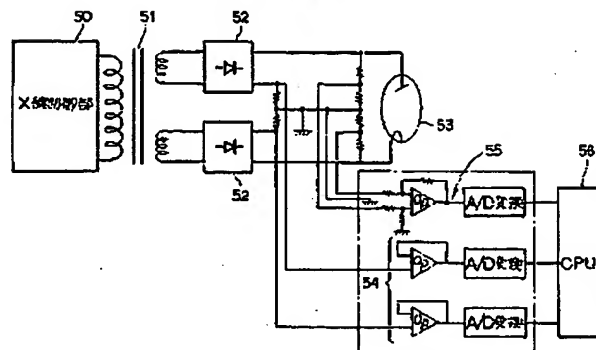
10 A~N 病院

S サービスセンタ

【図1】



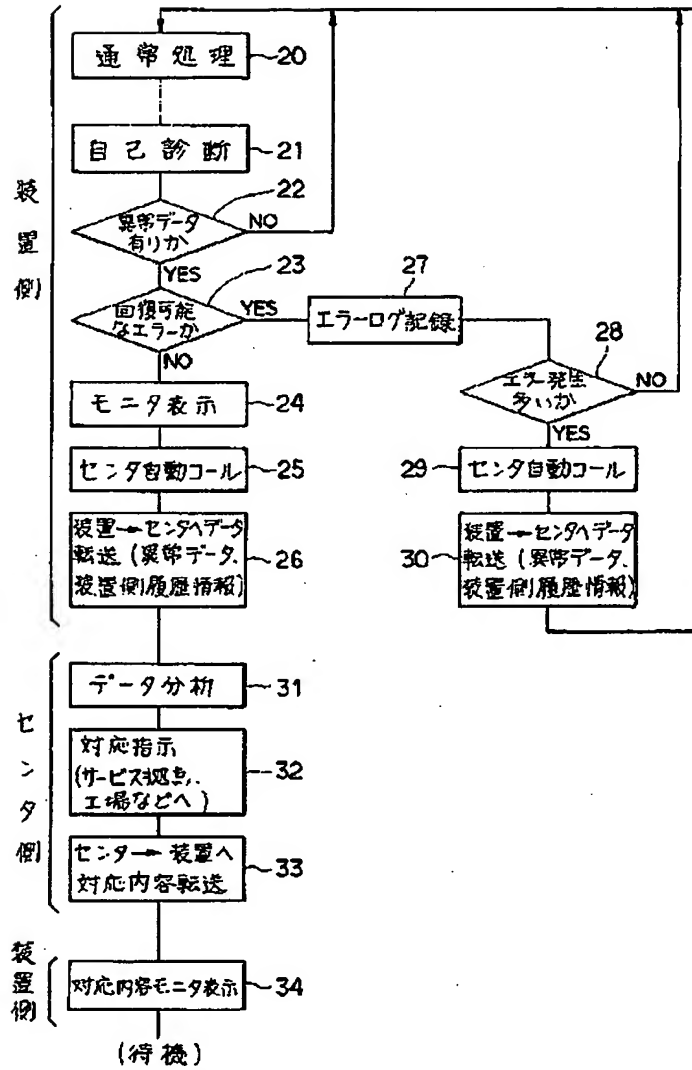
【図7】



(7)

特開平6-62130

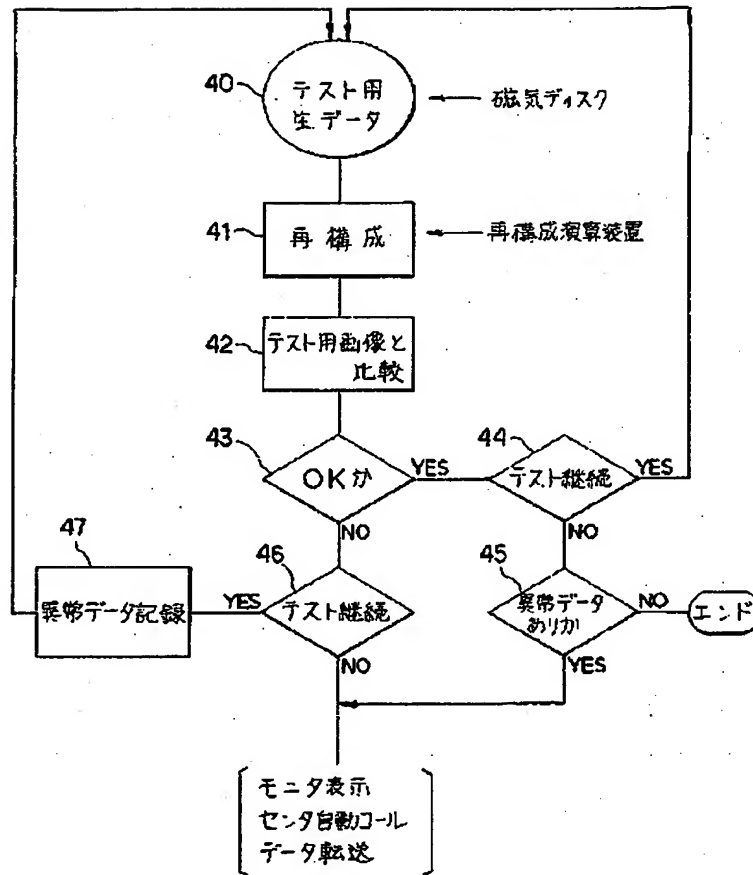
(図2)



(8)

特開平6-62130

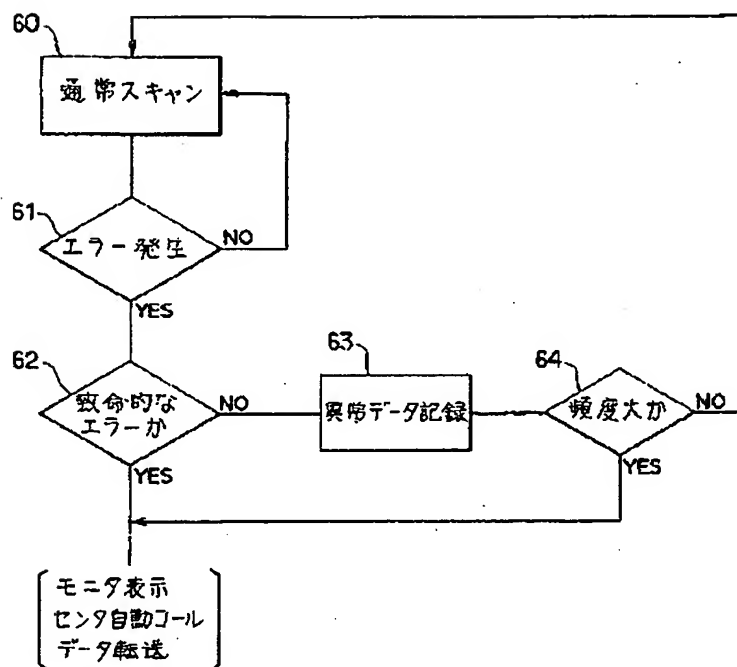
〔図3〕



(9)

特開平6-62130

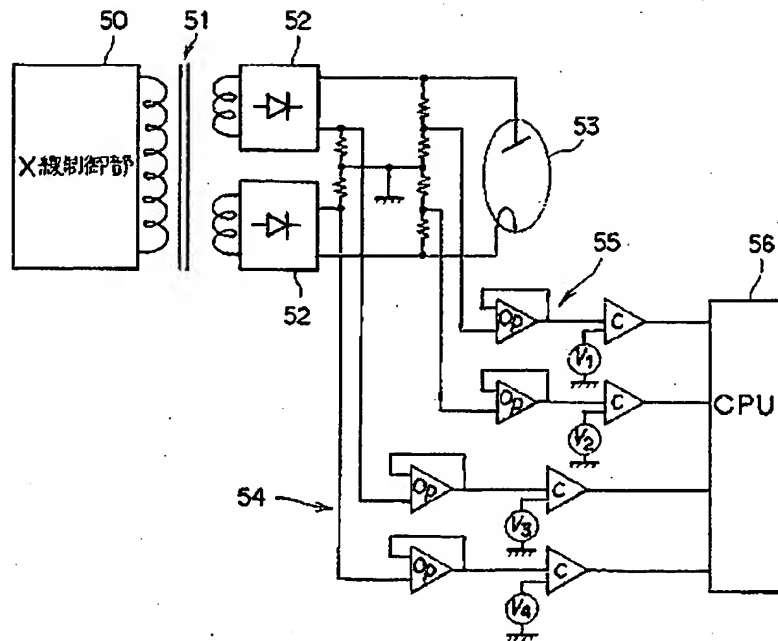
【図4】



(10)

特開平6-62130

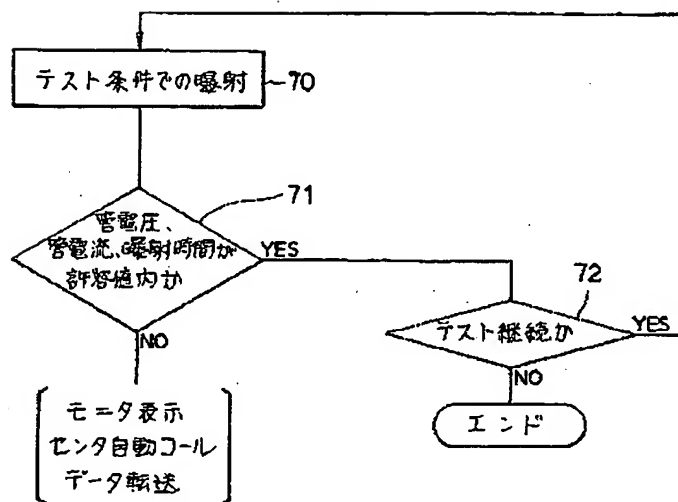
【図5】



(11)

特開平6-62130

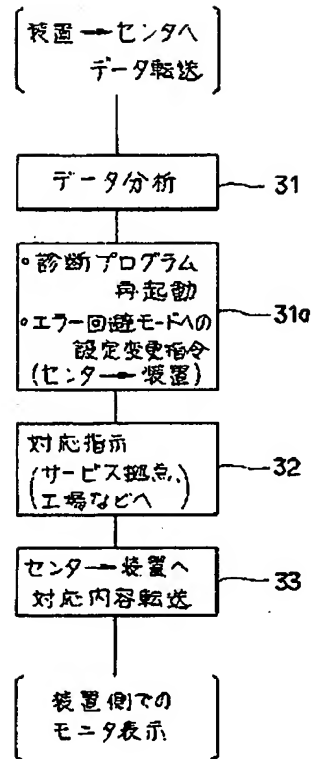
【図6】



(12)

特開平6-62130

【図8】



特開平6-62130

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】平成12年11月30日(2000.11.30)

【公開番号】特開平6-62130
【公開日】平成6年3月4日(1994.3.4)
【年号符号】公開特許公報6-622
【出願番号】特願平4-216886
【国際特許分類第7版】
H04M 11/00 301
【FI】
H04M 11/00 301

【手続補正音】
【提出日】平成11年8月12日(1999.8.12)
【手続補正1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正内容】
【書類名】明細書
【発明の名称】医用装置の遠隔診断システム
【特許請求の範囲】
【請求項1】サイトに据え付けられた医用装置と、前記サイトから離れて位置するセンタに据え付けられ且つ前記医用装置の保守点検を管理する管理装置とが通信手段を介して結ばれた、医用装置の遠隔診断システムにおいて、前記医用装置の機能を検査する検査手段と、この検査手段の検査結果の情報を前記通信手段を介して前記管理装置に伝送する伝送手段とを前記医用装置側に備えたことを特徴とする医用装置の遠隔診断システム。
【請求項2】前記管理装置側には、前記伝送手段により伝送される前記検査結果の情報に基づいて前記医用装置の機能を修復するための指示を行う修復指令手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の医用装置の遠隔診断システム。
【請求項3】前記検査手段は、前記医用装置の機能検査に関する診断プログラムを実行する自己診断手段を有することを特徴とする請求項2記載の医用装置の遠隔診断システム。
【請求項4】前記検査手段は、前記自己診断手段の診断結果に基づいて前記医用装置の機能上の異常を判断する異常判断手段を有する一方、前記伝送手段は、前記異常判断手段により異常の発生が判断されたときに、前記通信手段を介して前記管理装置に自動的に通信路を繋ぐ自動コール手段と、この自動コール手段により通信路が繋がると、前記自己診断手段の診断結果及び前記異常判断手段の判断結果を前記通信手

段を介して前記管理装置に自動的に転送する情報転送手段とを有したことを特徴とする請求項3記載の医用装置の遠隔診断システム。

【請求項5】前記医用装置は、X線CTスキャナであることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の医用装置の遠隔診断システム。

【請求項6】前記通信手段は、電話回線であることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の医用装置の遠隔診断システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、医用装置の遠隔診断システムに係り、とくに、病院などのサイトに設置された医用装置と、その医用装置を管理するセンタ(例えば工場)との通信手段で結んだ遠隔診断システムに関する。

【0002】

【従来の技術】病院などのサイトに設置された医用装置(例えばX線CTスキャナ)と、この医用装置の機能が正常か否かを遠隔地から管理するセンタ(例えば工場)とを電話回線で結んだ遠隔診断システムがある。この遠隔診断システムにおいては、通常、センタから電話回線を介して定期的に医用装置を呼び出し、装置側の診断プログラムを起動させる。この診断プログラムによって医用装置の機能に関する診断が実施され、その診断結果が再び電話回線を介してセンタに戻される。そこで、センタでは、診断結果を分析し、異常発生か否かの判断を下すのである。なお、センタが診断プログラム起動の遠隔指令を発するタイミングは必ずしも定期的ではなく、サイトにおいて医用装置の運営及び保守点検に直接関わるスタッフ(例えば病院側のオペレータ、サービスエンジニアなど)からの異常発生の情報が入ったときにも上述と同様に臨時的診断を実施できるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の遠隔診断システムにおいて、定期診断及び臨時診断のいずれの場合であっても、センタ側がアクションを起こし

特開平6-62130

て初めて、装置側の診断プログラムが起動されるという構成であるため、異常検出までの時間が長期化するという問題があった。例えば、定期診断の場合には、診断プログラムが定期的に起動されるが、異常が発生しているときには、その異常検出までに既に長時間が経過していることもある。このようなときには、医用装置の異常発生に速やかに対応できず、装置異常の状況が長引き、医療行為に少なからず悪影響を及ぼすという問題があった。また、臨時診断の場合には、例えば病院のオペレータからセンタへの通報が必要であるから、異常発生からその対処までの時間が必然的に長くなり、上述と同様の問題があった。

【0004】本発明は、上述した従来の遠隔診断システムの問題を改善するもので、医用装置の異常発生を速やかにとらえ、修復までの時間を極力短縮して、長時間の装置異常の状況を排除することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係る医用装置の遠隔診断システムは、サイトに記入付けられた医用装置（例えばX線CTスキャナ）と、上記サイトから離れて位置するセンタに据え付けられ且つ上記医用装置の保守点検を管理する管理装置とが電話回線などの通信手段を介して相互に通信可能に結ばれたシステムで、前記医用装置の機能を検査する検査手段と、この検査手段の検査結果の情報を前記通信手段を介して前記管理装置に伝達する伝達手段とを前記医用装置側に備えたことを特徴とする。

【0006】好適には、前記管理装置側には、前記伝達手段により伝達される前記検査結果の情報に基づいて前記医用装置の機能を修復するための指示を行う修復指令手段を備える。更に好適には、前記検査手段は、前記医用装置の機能検査に関する診断プログラムを実行する自己診断手段を有する。更に好適には、前記検査手段は、前記自己診断手段の診断結果に基づいて前記医用装置の機能上の異常を判断する異常判断手段を有する一方、前記伝達手段は、前記異常判断手段により異常の発生が判断されたときに、前記通信手段を介して前記管理装置に自動的に通信路を繋ぐ自動コール手段と、この自動コール手段により通信路が繋がると、前記自己診断手段の診断結果及び前記異常判断手段の判断結果を前記通信手段を介して前記管理装置に自動的に転送する情報転送手段とを有する。

【0007】

【作用】医用装置側では、検査手段に備えた自己診断手段が適宜なタイミングで自ら診断プログラムを実行して自己の医用装置の機能を検査する。この診断結果に基づいて、検査手段に備えた異常判断手段が機能上の異常発生を判断するが、その異常発生が判断されたときには、伝達手段に備えた自動コール手段が作動し、電話回線などの通信手段を介してセンタの管理装置に自動的に回線

などの通信路を繋ぐ。この自動コール手段により通信路が繋がると、伝達手段に備えた情報転送手段により、自己診断手段の診断結果及び異常判断手段の判断結果が通信路を介してセンタの管理装置に転送される。管理装置側の修復指令手段は、修理部品の手配を指令するなど、転送されてくる情報に基づいて医用装置の異常を修復するための指示を行う。

【0008】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図1～図7を参照して説明する。

【0009】この実施例の遠隔診断システムは、複数台のX線CTスキャナの遠隔診断を実施するものである。この遠隔診断システムでは、図1に示すように、サイトとしての複数の病院A、B、…、Nに医用装置としてのX線CTスキャナ10a、10b、…、10nが各々据え付けられており、このX線CTスキャナ10a、10b、…、10nのコンピュータは個別にモデム11a、11b、…、11nを介して通信手段としての電話回線12に接続されている。モデム11a、11b、…、11nは、X線CTスキャナ10a、10b、…、10nと別体であってもよいし、スキャナ内部のコンピュータに一体に組み込まれたものでもよい。

【0010】また、上記電話回線12には、モデム13を介してサービスセンタSのコンピュータ14が接続されている。サービスセンタSは、各病院A～NのX線CTスキャナ10a、10b、…、10nの保守点検を集中管理するもので、上述した電話回線12の通信ネットワークにより各病院A～Nと通信可能になっている。サービスセンタSのコンピュータ14は、本発明の管理装置に対応する。

【0011】さらに、上記電話回線12は、X線CTスキャナ10a、10b、…、10nを製造したメーカーの工場FTと、X線CTスキャナ10a、10b、…、10nの保守点検を担う担当サービスステーションSTa、STb、…、STnにも同様に通信可能に接続されている。

【0012】次いで、上記遠隔診断システムの診断の流れを図2に基づいて説明する。

【0013】図2のステップ20～30は医用装置側、即ちX線CTスキャナ10a～10nの各々において実施される処理である。まず、X線CTスキャナ10a（～10n）のコンピュータは、ステップ20において、通常の撮影処理を実施している。この実施中の適宜なタイミング（例えば、ある患者の撮影が完了して次の患者の撮影に移る前）で、ステップ21の自己診断の処理を実行する。このステップでは、スキャナ10a（～10n）のコンピュータは予め記憶している装置側診断プログラムを自ら走らせて、その診断結果を得る。次いでステップ22に移行し、スキャナ10a（～10n）のコンピュータは診断結果中に、スキャナの機能として

特開平6-62130

異常を示す異常データが有るか否かを判断する。ステップ22において、異常データが無い(NO)の判断のときはステップ20の通常処理に戻るが、異常データが有る(YES)という判断のときはステップ23に移行する。

[0014] ステップ23では、ステップ22で見つかった異常データが回復可能なエラーを示すものか否かを判断し、回復不能なエラーである(NO)と判断されたときは、続いてステップ24~26の処理を行う。ステップ24では、異常データが有り、回復不能である旨の表示、例えば「……というエラーが発生しました。サービスセンタに連絡中です。」がスクリーン10a(10n)のモニタに表示される。次いでステップ25では、スクリーン10a(10n)のコンピュータが自動コール処理プログラムを起動することにより、モデム11a(11n)、電話回線12及びモデム13を介してサービスセンタSのコンピュータ14を自動的に呼び出し、両方のコンピュータ間を接続する。次いでステップ26では、スクリーン10a(10n)でそれまでに収集した異常データ、スクリーン側の履歴情報などのデータが、接続された電話回線を介してサービスセンタSに転送される。

[0015] 一方、上記ステップ23の判断でYES、即ち異常データが検知されたが、回復可能なエラーであると判断されたときは、ステップ27に移行してエラーログに記録した後、ステップ28に移行する。ステップ28で、エラー発生数(頻度)が多いか否かを、予め定めたしきい値と比較するなどの処理によって判断する。この判断の結果、特定のエラー発生数(頻度)が多い(YES)とされたときは、前述したと同様に、ステップ29のサービスセンタSへの自動コール処理、及びステップ30のサービスセンタSへのデータ転送処理が行なわれた後、ステップ20の通常処理に戻り、通常処理を並行して可能にする。ステップ28で、エラー発生数(頻度)が少なく(NO)、未だ異常状態であるとは特定できないとするときは、ステップ20の通常処理に戻る。

[0016] さらに、サービスセンタ側のコンピュータ14が実行するステップ31~33の処理を説明する。まず、ステップ31では、電話回線12を介してX線CTスキャン10a(10n)から転送されたデータを例えば随時受信し、そのデータを分析する。次いでステップ32では、ステップ31での分析結果に基づいて、スクリーン10a(10n)の異常状態を解除するための対応(例えば部品の交換、修理)をサービス拠点や工場に発令する。この対応処理の発令は、サービス拠点や工場が同じ電話回線を通じてネットワーク化されているときは、そのネットワークを介して行ってもよいし、ネットワーク化されていないときは、サービスセンタのオペレータにその旨通知し、オペレータから別の通信手段

で行うようにしてもよい。さらにステップ33では、サービスセンタSからスクリーン10a(10n)側へ電話回線を通して、ステップ32での対応内容を転送する。

[0017] この対応内容の転送を受けたスクリーン10a(10n)側のコンピュータは、ステップ34で、そのモニタに対応内容(例えば、「サービスセンタに連絡致しました。担当のサービスステーションからの連絡をお待ち下さい。」)を表示し、スクリーン10a(10n)は待機状態に入る。

[0018] これにより、上記ステップ32で異常状態への対応を依頼された、例えば工場FTは必要な修理部品を病院A(10N)又は担当サービスステーションSTA(10Sn)に発送するし、同様に、ステップ32で対応を依頼された担当サービスステーションSTA(10Sn)は病院A(10N)にサービスエンジニアを派遣したりすることになる。

[0019] このため、X線CTスキャン10a(10n)が故障しても、病院側のオペレータの連絡を待たずに、直ちに異常事態の修復作業に入ることができ、スクリーンのダウンタイムを極力短縮させ、医療行為への支障を最小限に食い止めることができる。

[0020] なお、電話回線12は、データ伝送や対応結果の伝送時にのみ繋ぐようにしてもよいし、図2で言えば、ステップ26、31~34までの間、繋いでおくようにしてもよい。

[0021] 上記図2において、ステップ21の処理が本発明の自己診断手段を形成し、ステップ22が本発明の異常判断手段を形成し、さらに、ステップ25が本発明の自動コール手段を形成している。また、ステップ26が本発明の情報転送手段を形成している。なお、自己診断手段及び異常判断手段は本発明の検査手段を構成し、一方、自動コール手段及び情報転送手段が本発明の伝送手段を構成している。さらに、ステップ31、32の処理が本発明の修復指令手段を形成している。

[0022] ここで、上述した図2中のステップ21~23、27、28を中心とする自己診断処理及び異常判断処理の具体例を図3~図7に基づいて説明する。

[0023] 画像再構成装置の診断例を図3に示す。X線CTスキャン10a(10n)は、まず、図3のステップ40において遊気ディスクからテスト用生データを読み出し、ステップ41において再構成演算装置にテスト用生データを用いた画像再構成を命じる。次いでステップ42に移行し、予め記憶しているテスト用画像と再構成した画像とを比較し、ステップ43において両者が一致しているか否かを判断する。このステップ43でOK(即ち、両画像が一致)の場合は、ステップ44でテスト継続か否かを判断し、継続する場合はステップ40に戻るし、継続しない場合はステップ45の判断に移行する。ステップ45では、それまで規定回数テストした中

特開平6-62130

に異常データがあるかを判断し、異常データが無い場合は処理を終了し、異常データがある場合はその旨のモニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送（図2のステップ24～26の処理参照）を行う。これに対し、ステップ43でOKでない（即ち、両画像が一致していない）の場合は、ステップ46でテスト継続かを判断し、YESの場合はステップ47で異常データを記憶した後、上述した処理を繰り返す。しかし、NOの場合は、上述したと同様にモニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。

【0024】また、X線高電圧装置の通常スキャン時の診断例を図4に示す。なお、この診断に対するハードウェア構成を図5に示す。

【0025】最初に、図5のハードウェア構成から説明する。このX線高電圧装置は、X線制御部50に接続された高圧トランス51を有し、この高圧トランス51の2次側に、整流回路52、52を介してX線管53が負荷として接続されている。整流回路52、52とX線管53の間には、演算増幅器、比較器を各々有する管電流検出回路54及び管電圧検出回路55が接続され、それらの検出信号がCPU56に供給されている。なお、検出回路54、55の各比較器には、管電流、管電圧の上限値、下限値に相当する基準電圧が各々供給されている。

【0026】上記CPU56は、図4に示すように動作する。つまり、図4のステップ60で通常スキャンを指令している間の適宜なタイミングで、ステップ61のエラー発生かを判断を行う。この判断は、上記管電流検出回路54及び管電圧検出回路55から供給される、論理レベルの検出信号を読み込んで、過管電流、過管電圧、主回路の過電流、X線管オーバヒート、熱交換器のフロー異常などの項目をチェックすることで行う。この判断でNO（エラー発生なし）の場合はステップ60に戻るが、YES（エラー発生）の場合はステップ62の致命的なエラーかを判断する。この判断でYES（致命的なエラーである）の場合は、図2のステップ24～26の処理と同様に、モニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。しかし、NO（致命的なエラーではない）の場合はステップ63に移行して、異常データを記録し、さらにステップ64に移行して、エラーの発生頻度が基準値よりも大きいかを判断する。このステップ64でNOの判断が下されたときはステップ60に戻るが、YES（エラー発生頻度が大きい）の判断が下されたときはモニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。

【0027】さらに、X線高電圧装置のテスト条件での曝射時の診断例を図6に示す。なお、この診断に対するハードウェア構成を図7に示す。

【0028】図7のハードウェア構成から説明すると、このX線高電圧装置は整流回路52、52とX線管53

の間に、演算増幅器、A/D変換器を各々有する管電流検出回路54及び管電圧検出回路55が接続され、それらの検出信号がCPU56に供給されている。その他の回路は、図5記載のものと同様である。

【0029】上記CPU56は、図6に示すように動作する。つまり、図6のステップ70でテスト条件でのX線曝射を行い、ステップ71で管電圧、管電流及び曝射時間が許容範囲内かを判断する。この判断でNO（許容範囲内ではない）とされたときは、前述と同様に、モニタ表示、センタ自動コール及びデータ転送を行う。しかし、YES（許容範囲内である）とされたときは、ステップ72に移行し、テスト継続かを判断し、YES（テスト継続）ならばステップ70に戻るが、NO（テスト継続しない）ならば処理を終える。

【0030】なお、上述した実施例については、種々の変形例が可能である。

【0031】第1に、回復可能なエラーである（即ち、致命的なエラーではない）かを判断に応じて、自動コールの呼び出し先を変えるようにしてもよい。例えば、致命的なエラーの場合には直接、担当のサービスステーションSta（～Stn）に自動コールさせるようにすれば、その緊急性に応じた処理が可能になる。

【0032】第2に、前述した自己診断プログラムは夜間に走らせるようにしてもよく、その自己診断の結果、致命的なエラーではない場合（例えば、何千回かに1回の割合で生じる、画像再構成時のエラー）、スキナ側の自動コール処理プログラムが起動され、スキナ側のモデムを通して、サービスセンタSの自動呼び出しを行う。そして、スキナ側情報、異常発生日時、異常データなどをサービスセンタSに転送しておいて、転送後は、通常のシステムとして使用継続できるようにしてもよい。また、これら一連の処理は、スキナの通常使用のバックグラウンドでのソフトウェア処理としてもよい。

【0033】第3に、図2のステップ31の処理に係る分析結果、サービスセンタS側でスキナ10a（～10n）の更に詳細な異常状態を知りたいと判断したとき、センタ側から装置側へ別の診断プログラムを走らせたり、エラーを回避するモードへの自動的な設定変更を装置側に指令することができる（図8のステップ31a参照：同図中で図2と同一符号のステップは同一処理を示す）。なお、センタ側から遠隔診断の処理を指示した後、一旦回線を切り離し、医用装置側の処理が終了した時点で、自動コールし、データ転送するシステムも可能である。このとき、異常時であると判断したときのみ、自動コールするようにしてもよい。

【0034】第4に、通常使用中にエラーが発生した場合、サービスセンタSへの自動コールの要、不要の判断をオペレータにさせるようにしてもよい。

【0035】第5に、オペレータの判断に応じて自動コ

特開平6-62130

ールを行う手段を設けてもよい。即ち、オペレータが気付いた異常情報を入力させ、それらの情報をオペレータの操作に基づき自動コールし、転送するようにする。これにより、自動的な自己診断には依存しない各種の不具合を転送可能になる。このとき、オペレータが緊急度を指定できるようにしておけば、ちょっとしたオペレータの要望なども入手できるようになる。即ち、緊急度の低い改善、要望などであって、サービスステーションにわざわざ連絡したり、サービスエンジニアを呼んで要望するほどでもない情報を地道に収集できる。

【0036】以上のように、致命的なエラー（例えば、X線管の故障、夜台の故障など）であろうと、間欠的なエラー（例えば、X線管放電など）、診断プログラムの実行で検出されるエラー、又はオペレータの改善要望などであろうと、その緊急度、頻度が適確に判断され、その判断結果に応じて適宜に自動コールされ且つ対応処置が講ぜられる。このため、医用装置のダウンタイムを大幅に減少させ、その機能を存分に発揮させることができる。

【0037】また、前述した実施例によれば、医用装置としてのX線CTスキャナ及びサービスセンタ間は、一般の電話回線で接続しているため、専用回線を設置する場合に比べて低いコストで適用できる。また、電話回線を使用した自動コールは、モデムと自動コール用処理プログラムがあれば実現できるから、X線CTスキャナのようなコンピュータを備えた医用装置では、コンピュータを兼用でき、ハードウェア的にも安価なシステムとなる。

【0038】なお、本発明における医用装置はX線CTスキャナに限定されることなく、またその数も任意である。例えば、医用装置としては磁気共鳴イメージング装置や核医学診断装置であってもよいし、その接続構成としては異なる種類の医用装置をセンタと接続するものでもよいし、さらに単一の装置とセンタとを接続する構成でもよい。また、本発明のセンタとしては必ずしもサービスセンタと呼ばれるものに限定されることなく、医用装置の機能診断を遠隔管理できる構構であればよい。さらに、本発明におけるサイトは医用装置が設置されている場所を言うのであって、必ずしも「～病院」と呼称される必要はない。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る医用装置の遠隔診断システムは、サイトに据え付けられたX

線CTスキャナなどの医用装置と、センタに据え付けられた管理装置とを通信手段（電話回線など）を介して相互に通信可能に結び、一例として、医用装置側では、自己の機能検査に関する診断プログラムを実行し、その診断結果に基づいて機能上の異常を判断し、異常発生が判断されたときには、通信手段を介して管理装置に自動的に通信路を繋ぐと共に、自己診断結果及び異常判断結果を通信路を介してセンタに転送すると共に、管理装置側では、転送されてくる情報に基づいて医用装置の異常を修復するための指示を行うようにした。このため、センタ側からの診断プログラムの起動やサイト側からセンタ側へのオペレータ通報を必要とせず、医用装置自ら診断プログラムを起動して、医用装置の異常発生を速やかにとらえるため、異常状態が迅速に修復されることから、医用装置のダウンタイムが短縮して、医用装置を効率的に運用できると共に、装置異常が医療行為に与える影響を最小限に止めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る遠隔診断システムの一例を示す概略ブロック図。

【図2】自己診断から異常状態修復指令までの処理の一例を示すフローチャート。

【図3】画像再構成時の自己診断及び異常判断の具体例を示すフローチャート。

【図4】X線高電圧装置の自己診断及び異常判断の具体例を示すフローチャート。

【図5】図4の処理を実行するときのハードウェア構成を示すブロック図。

【図6】X線高電圧装置の自己診断及び異常判断の別の具体例を示すフローチャート。

【図7】図6の処理を実行するときのハードウェア構成を示すブロック図。

【図8】自己診断から異常状態修復指令までの処理の別の例を示す部分的なフローチャート。

【符号の説明】

- 10a～10n X線CTスキャナ（医用装置）
- 11a～11n モデム
- 12 電話回線（通信手段）
- 13 モデム
- 14 コンピュータ（管理装置）
- A～N 病院（サイト）
- S サービスセンタ（センタ）